

Л.М. Котляр, А.В. Кузнецов

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
ИНЭКА (Наб. Челны)*

**ГУМЕР ГАЛЕЕВИЧ ТУМАШЕВ —
УЧЕНЫЙ, УЧИТЕЛЬ, ЧЕЛОВЕК!**

21 ноября 2010 г. исполнится 100 лет со дня рождения выдающегося ученого, замечательного человека, прекрасного педагога и учителя, заслуженного деятеля науки РСФСР и ТАССР профессора Тумашева Гумера Галеевича.

Имя профессора Тумашева Г.Г. золотыми буквами вписано в историю Казанского государственного университета (КГУ). Он является основоположником Казанской школы аэрогидромеханики, подземной гидромеханики и, фактически, многих направлений, в которых работали его ученики, многие из которых стали видными специалистами. Широкий круг его научных интересов и эрудиция стимулировали развитие новых научных направлений и открытие новых научных подразделений в Казанском университете.

Страницы биографии

Гумер Галеевич Тумашев родился в г. Чистополе. Отец его – Галей Рахматуллович Тумашев – по происхождению из крестьян, в молодости работал грузчиком в Чистополе и Рыбинске, а затем занимался шапочным ремеслом. Он умер в год рождения младшего сына Гумера в возрасте 43 лет. Мать – Асьма Муртазовна Исхакова – дочь столяра, также занималась шапочным ремеслом. Гумер Галеевич до 1922 г. был на иждивении матери, а с 1922 г. по 1927 г. – на иждивении старшего брата Исмагила, служившего про-

давцом Татторга, а затем заведующим цехом в артели Татразно-промсоюза.

В 1927 г. Гумер Галеевич окончил семилетку в Чистополе и поступил учиться в Казанский индустриальный политехникум на кожаное отделение. Окончил его в декабре 1930 г. До сентября 1932 г. работал сменным мастером на обувном комбинате «Спартак». В том же году поступил учиться на физическое отделение Казанского университета. В феврале 1934 г. по личной просьбе был переведен в открытый незадолго до этого Казанский авиационный институт и зачислен студентом 3 курса аэродинамического отделения.

Следует сказать, что в эти годы проходила существенная реорганизация высшего образования в стране. В январе 1930 г. ЦИК и Совнарком СССР приняли постановление о подготовке технических кадров для народного хозяйства страны. На его основе пересматривалась структура существующих вузов и создавались новые. В июле 1931 г. было опубликовано постановление Совнаркома РСФСР о реорганизации университетов, на которые возлагалась подготовка кадров для научно-исследовательских учреждений, вузов и втузов. По этому постановлению факультеты в Казанском университете упразднились. Вместо них было создано 12 отделений, среди них – три отделения физико-математического направления: физическое, механико-математическое и аэродинамическое.

Организатором и активным участником открытия аэродинамического отделения в КГУ, а затем открытия Казанского авиационного института (КАИ) и перевода туда аэродинамического отделения из КГУ был профессор Н.Г. Четаев (1902 – 1959).

Н.Г. Четаев создал в Казани научную школу, впоследствии известную как Казанская (Четаевская) школа теории устойчивости движения. За выдающиеся успехи в науке он был поощрен загра-

ничной научной командировкой. В Геттингенском университете в Германии, не прерывая своего основного увлечения – исследований по устойчивости движения, Н.Г. Четаев знакомится с передовой для того времени аэродинамической школой Л. Прандтля. Эта командировка утвердила его в необходимости развития в Казани гидроаэродинамики. Аэродинамическое отделение в КГУ было открыто в 1931 г. Первые выпускники этого отделения Г.В. Каменков, С.Г. Нужин, Г.Н. Федоров, М.Ш. Аминов, П.А. Кузьмин, Е.И. Миндров стали и первыми преподавателями математики, механики и аэродинамики в новом вузе. Гумер Галеевич Тумашев окончил КАИ в феврале 1937 г. и получил квалификацию инженера-механика с дипломом 1 степени. В приложении к диплому наряду с общематематическими дисциплинами значатся теоретическая механика, сопротивление материалов, теоретическая аэродинамика, экспериментальная аэродинамика, динамика полёта и аэродинамический расчет, авиадвигатели, термодинамика, воздушные винты и другие специальные предметы. По большинству этих предметов, а также за дипломную работу «К вопросу об устойчивости штопора» он получил оценки «отлично».

После окончания института Г.Г. Тумашев был оставлен в аспирантуре по кафедре аэродинамики. Итогом трехлетнего обучения Гумера Галеевича в аспирантуре стала защита им 4 марта 1941 г. на Ученом Совете физико-математического факультета КГУ кандидатской диссертации «Определение критических чисел Берстоу (Маиевского)», выполненной под руководством Г.В. Каменкова.

Гумер Галеевич начал заниматься преподаванием еще будучи аспирантом. В течение трех лет он вел ассистентские занятия в КАИ по высшей математике, теоретической механике и аэродинамике.

Из характеристики, данной заведующим кафедрой высшей математики профессором Е.И. Григорьевым: «... Г.Г. Тумашев – инженер авиационной промышленности и как таковой не может занимать должность ассистента кафедры математики. Это право дается лишь математическому факультету университета. Однако т. Тумашев – способный, знающий работник, добросовестно и прилежно относящийся к порученному делу». В устах требовательного зав. кафедрой, каким был Е.И. Григорьев, это была высокая оценка, которую начинающий преподаватель оправдал.

7 апреля 1941 г. КАИ представил в ВАК ходатайство о присвоении Г.Г. Тумашеву звания доцента по кафедре аэродинамики, и в начале июля он был утвержден в этом звании.

С началом Великой Отечественной войны жизнь вузов, так же, как жизнь всей страны, резко изменилась. Многие сотрудники и студенты были призваны в армию и ушли на фронт. Значительно уменьшилось число студентов, изменились учебные планы и формы учебной работы. На оборонных предприятиях не хватало рабочих и квалифицированных специалистов. В связи с этим вузы перешли на трехлетний срок обучения. Занятия проходили в тяжелых условиях. Сильно сократились учебные площади, так как во многих аудиториях теперь размещались и работали сотрудники эвакуированных из Москвы и Ленинграда научных учреждений и их семьи. С наступлением осени и, особенно, в зимнее время в аудиториях было холодно, питание было скудным.

В начале войны Гумер Галеевич несколько месяцев работал на авиационном заводе в Казани. Об этом свидетельствуют документ из архива КАИ и воспоминания доцента О.П. Сидорова, тогда студента КАИ, близко знавшего Гумера Галеевича впоследствии и дружившего с ним семьями.

«В начале войны я находился на преддипломной практике на авиастроительном заводе и несколько раз встречал Гумера Галеевича в цехах. Думаю, что он был переведен на завод из института. Это подкрепляется рапортом Гумера Галеевича и приказом по институту. Привожу их дословно: «Зам. директора по НУЧ от преподавателя Тумашева Г.Г. Рапорт. Настоящим довожу до Вашего сведения о том, что IX вернулся с завода им. Серго Орджоникидзе в распоряжение института. IX-41». Приказ от 8/X по институту: «т. Тумашева Г.Г., преподавателя кафедры аэродинамики, с IX.41 полагать приступившим к работе. Основание: рапорт Г. Г. Тумашева».

В октябре 1941 г., в критические дни войны, когда немецкие войска подошли к Москве, ГКО страны принял решение о строительстве Волжского оборонительного рубежа. Большое количество студентов и преподавателей казанских вузов выехали на трассу. Тяжелые земляные работы продолжались почти до конца февраля 1942 г. В одной из бригад сотрудников КАИ работал доцент Г.Г. Тумашев.

26 сентября 1942 г. Г.Г. Тумашев по совместительству был принят на должность старшего инженера в аэродинамическую лабораторию филиала ЦАГИ, находящегося в эвакуации в Казани, где выполнял важные правительственные задания по аэродинамике самолета. К этому времени относится, по-видимому, начало систематических исследований Гумера Галеевича по обратным краевым задачам аэродинамики. Итогом их явилась докторская диссертация «Определение формы границ потока по заданному распределению скорости или давления», представленная им в конце 1945 г. Ученому Совету физико-математического факультета КГУ и защищенная 25 апреля 1946 г. Оппонентами были профессора Г.В. Каменков, Б.М. Гагаев, Х.М. Муштары. Ученая степень доктора физико-

математических наук была присуждена Гумеру Галеевичу ВАК СССР 12 ноября 1946 г., а ученое звание профессора – 11 августа 1947 г.

30 августа 1944 г. по рекомендации Г.В. Каменкова Гумер Галеевич подал заявление на имя ректора Казанского университета с просьбой зачислить его на должность доцента кафедры механики. Хотя некоторое время после этого Гумер Галеевич ещё оставался совместителем на кафедре аэромеханики КАИ, вся его последующая биография связана с Казанским университетом и кафедрой механики, которую он вскоре возглавил и оставался заведующим вплоть до ее разделения в 1954 г. на кафедру теоретической механики и кафедру аэрогидромеханики. Первую возглавил профессор М.Т. Нужин, а вторую – профессор Г.Г. Тумашев. Гумер Галеевич оставил заведование этой кафедрой и перешел на должность профессора-консультанта в 1980 г., когда ему исполнилось 70 лет.

Кафедра механики – одна из старейших в Казанском университете. Научные основы преподавания механики были заложены еще Н.И. Лобачевским, который читал курс механики в 1825 – 1833 гг. Разработанные им программы; планы и конспекты лекций использовались затем многие годы. Среди преподавателей механики были выдающиеся личности, оставившие заметный след в математике и механике. В их числе Н.Д. Брашман (1796 – 1866); П.И. Котельников (1809 – 1879); А.Ф. Попов (1815 – 1879), ученик и преемник Н.И. Лобачевского по кафедре, известный своими работами по гидродинамике волновых движений; И.С. Громека (1851 – 1899), заложивший основы капиллярности и получивший ряд других классических результатов по гидромеханике; Г.Н. Шебуев (1850 – 1893), которому принадлежат исследования по температурным полям в жидкости; Н.Д. Зейлигер (1864 – 1936), занимавшийся механикой подобно изменяемого тела. Учениками Н.Д. Зейлигера были видные

ученые в области устойчивости движения Н.Г. Четаев, И.Т. Малкин, Б.А. Фукс. С 1914 по 1920 гг. кафедрой механики заведовал Е.А. Болотов (1870 – 1922), известный своими работами по аналитической механике и принципам механики. В эти годы приват-доцентом кафедры механики Казанского университета работал А.Л. Лаврентьев – отец академика М.А. Лаврентьева. Однако, характеризуя развитие механики в Казанском университете за этот период, Г.Г. Тумашев писал [1979]: *«Несмотря на крупные успехи, достигнутые отдельными учеными в разработке важных проблем, сложившихся научных школ до революции не существовало, преемственности почти не было. Круг лиц, занимавшихся в университете исследовательской работой по механике, был крайне узок».*

В послеоктябрьский период исследователи отмечают большую роль в развитии преподавания математики и механики в университете профессора Н.Н. Парфентьева (1877 – 1943). Среди его учеников были будущие профессора физико-математического факультета Б.М. Гагаев, В.А. Яблоков, П.А. Широков, К.П. Персидский, Б.Л. Лаптев, К.З. Галимов. Н.Н. Парфентьев заведовал кафедрой механики с 1930 г. В 1931 г. кафедра была разделена на кафедру механики сплошных сред, заведовать которой остался Н.Н. Парфентьев, и кафедру теоретической механики, заведовать которой стал Н.Г. Четаев. В 1940 г. в связи с отъездом Четаева в Москву кафедры вновь объединились под руководством Н.Н. Парфентьева. Н.Н. Парфентьев скончался в 1943 г. от тяжелой болезни сердца.

Когда Гумер Галеевич занял должность зав. кафедрой механики Казанского университета, кафедры, в связи с обстоятельствами военного времени, по существу не было. На ней фактически остался один штатный сотрудник – доцент К.З. Галимов, обеспечивавший преподавание механики во всем университете. Перед Г.Г. Тумашевым встала трудная задача возрождения механики в Казанском

университете. Уже в 1945 г. ему удается восстановить специализацию по аэрогидромеханике и теории упругости. Из-за нехватки преподавателей ему поначалу самому приходится читать все курсы по специальности. Г.Г. Тумашев организует научную работу, приглашает на кафедру молодых сотрудников. В то же время он сам интенсивно занимается наукой, развертывает в стенах университета подготовку кадров через аспирантуру. Только за восемь лет под его руководством окончили аспирантуру и защитили диссертации 10 человек. Первыми его кандидатами наук стали участники Великой Отечественной войны М.Т. Нужин, Н.В. Клиентов, Б.В. Филиппов, Р.М. Насыров, Л.Л. Лебедев, В.Д. Чугунов, М.А. Копырин.

Большинство диссертационных работ этого периода связано с докторской диссертацией Гумера Галеевича и посвящено решению целого ряда обратных краевых задач гидромеханики. Всего им подготовлено 35 кандидатов наук, восемь из них стали докторами наук. Среди его учеников два члена Российской академии наук.

Возглавляемая Г.Г. Тумашевым кафедра постепенно становилась одной из лучших кафедр университета по организации учебного процесса и развитию научных исследований. Успешная подготовка научных кадров способствовала развитию новых научных направлений в НИИММ им. Н.Г. Чеботарева и открытию в нем в 1960 – 1970-е годы новых подразделений: отделов краевых задач, гидромеханики, газовой динамики, лаборатории подземной гидромеханики и механики оболочек. Установилось тесное взаимодействие кафедры механики и НИИММ. Благотворное влияние деятельности Г.Г. Тумашева сказывается до сих пор.

Гумер Галеевич обладал замечательным качеством крупного ученого: безошибочно определять значимость той или иной задачи, уметь выделить ее роль при определении объектов исследования. Неслучайно многие задачи, которые он предлагал своим ученикам,

переросли потом в крупные проблемы, разработка которых приводила к открытию новых направлений в науке. Один из авторов этого доклада, А.В. Кузнецов, будучи студентом и аспирантом Гумера Галеевича, занимался вопросами теории струйных течений. После защиты кандидатской диссертации работал на кафедре аэрогидромеханики. В 1961 г. вышло правительственное постановление о развитии в университетах страны исследований по газовой динамике и гидродинамике больших скоростей. Руководством университета было принято решение развернуть такие исследования в НИИММ, куда он вскоре и был переведен на должность зав. отделом, который еще предстояло создать. После изучения проблематики и возможностей выбор был сделан в пользу гидродинамики больших скоростей. Гумер Галеевич оказал неоценимую помощь в определении тематики исследований и комплектовании отдела.

Л.М. Котляру уже на 5-м курсе была предложена обратная задача о построении тонкого профиля с «реактивным» закрылком, и эта работа была его первой публикацией. Затем, уже будучи аспирантом Гумера Галеевича, он по его совету подключился к исследованиям по тематике отдела гидромеханики НИИММ, а задачами о профиле с «реактивным» закрылком успешно занимался А.В. Галанин в Чувашском государственном университете.

Г.Г. Тумашев был ученым широкого круга научных интересов. Наряду с успешной научной и учебной работой он вел большую научно-организационную и общественную деятельность. В 1947 – 1951 гг. Гумер Галеевич был деканом физмата университета, в 1954 – 1961 гг. – директором НИИММ, в 1971 – 1976 гг. – председателем Совета по присуждению ученых степеней по механике, членом редколлегии журнала «Известия вузов. Математика». В 1947 – 1950 гг. Гумер Галеевич состоял депутатом Казанского

горсовета, в 1951 г. избирался депутатом Верховного Совета ТАССР.

Гумера Галеевича отличали скромность, врожденная интеллигентность, отзывчивость. Он был прекрасным мужем. Женился Гумер Галеевич в 1938 г. на Наиле Зинатулловне Амировой (1912 – 2001). Ее отец, Зинат Шайдуллович Амиров – из крестьян, родился в 1886 г. До революции работал приказчиком в Чистополе, после революции – охранником в Ижевске. Мать, Мастюра Юсуповна Амирова (1891 – 1939) была домохозяйкой.

Наиля Зинатулловна окончила Казанский педагогический институт, до замужества работала библиотекарем, работницей на заводе, кассиром в артели «Культпром», учительницей в Дубьязском районе. Ее заботами создавались домашний уют и теплота, столь необходимые для напряженной творческой работы мужа на протяжении всей их совместной жизни. Наиля Зинатулловна пережила мужа на 17 лет, но до конца дней сохраняла ясность ума и память, живо интересовалась делами кафедры, которой руководил Гумер Галеевич, жизнью и успехами его сотрудников и учеников.

К Гумеру Галеевичу обращались за помощью и советом многие люди и не только студенты и сотрудники кафедры и университета. Для всех он был доступен и открыт. Из воспоминаний О.П. Сидорова: *«...Я имел счастье часто видеть Г.Г. Наши квартиры были рядом. Все свое время, когда он был дома, днем или поздним вечером его можно было увидеть за письменным столом, обложенным книгами, журналами, рукописями. Склонившись к столу, он занимался очередной научной работой, писал рецензии на поступившие к нему статьи и диссертации, разрабатывал курсы лекций. Никогда не отказывал в консультации и не жалел на это времени ...».*

Заслуги Гумера Галеевича были достойно оценены при его жизни. В 1950 г. ему было присвоено почетное звание Заслуженного

деятеля науки ТАССР, в 1960 г. – звание Заслуженного деятеля науки и техники РСФСР. Гумер Галеевич был награжден орденами Ленина, Трудового Красного Знамени, «Знак Почета» и медалями Советского Союза. Он неоднократно награждался университетскими премиями, отмечался премиями и приказами Минвуза СССР.

Ниже дан краткий обзор основных научных результатов Г.Г. Тумашева по различным направлениям. Но, говоря о научном наследии Гумера Галеевича, следует подчеркнуть, что оно не только в его статьях и книгах. Оно также в его многочисленных учениках, которые развивают его дело, хранят и передают новым поколениям непреходящие ценности высокой нравственности в науке и жизни, которым следовал этот человек. Бескорыстное служение истине и верность научной этике придавали ему большую внутреннюю твердость и принципиальность во всех поступках и делах. Он становился бескомпромиссным всегда, когда эти ценности нуждались в защите, и это качество снискало ему уважение всех, кто с ним общался.

Обратные краевые задачи аэродинамики и их развитие

Выдающиеся достижения авиации и космонавтики являют собой триумф механики XX века.

Благодаря усилиям многих ученых к 1940-м годам аэродинамика превратилась в стройную науку, и проектирование самолетов велось уже на основе точных расчетов и научно обоснованных экспериментов. На первый план выдвигается проблема управления и оптимизации, создания объектов с заранее заданными свойствами. Суть проблемы состоит в отыскании таких управляющих воздействий, например, внешних сил, геометрической формы тел и т. п., при которых движение или равновесие механической системы удовле-

творяло заранее наложенным условиям и являлось наилучшим в том или ином смысле.

С самого зарождения самолетостроения в аэродинамике велись исследования по отысканию оптимальных форм несущих систем: формы крыла в плане и формы профиля крыла. Под оптимизацией понималось отыскание форм, обладающих наилучшими аэродинамическими свойствами – максимальным коэффициентом подъемной силы, максимальным качеством, безотрывностью обтекания для заданного диапазона углов атаки, устойчивостью системы. Одним из эффективных подходов к решению этой проблемы является подход, основанный на решении обратной краевой задачи аэродинамики профиля (ОКЗА), суть которой состоит в определении формы профиля по заданному на его поверхности распределению давления или скорости. Первые постановки ОКЗА появились в 1930-е годы за рубежом, к 1940-м годам было опубликовано уже несколько работ, которые содержали основные идеи, развитые впоследствии. Математическая постановка ОКЗА для непроницаемого профиля крыла может быть сформулирована так: найти простой замкнутый контур и такое решение, описывающее течение невязкой жидкости или газа вне профиля, чтобы оно удовлетворяло двум условиям: условию его непроницаемости и заданному распределению давления или скорости на профиле. Простым контуром называется контур без точек самопересечения. Второе условие может быть задано в виде функции от различных аргументов: дуговой абсциссы, годографа скорости, хордовой диаграммы, а также в зависимости от параметра, определяющего точку на границе канонической области. Наиболее естественным является первый способ задания. Обратная краевая задача в такой постановке получила название основной. Впервые она была рассмотрена немецким ученым Манглером в 1938 г. Другим методом и независимо от Манглера ее решение было дано

Г.Г. Тумашевым в докторской диссертации. Результаты диссертации под тем же названием были опубликованы в «Ученых записках Казан. ун-та» в 1952 г. (ранее публиковались отдельные заметки: «Построение профилей по заданному распределению скоростей» в Трудах КАИ (1946, вып. 17) и «Нахождение формы профиля по заданному распределению скорости с учетом сжимаемости» в Известиях Казанского физ.-мат. общества при КГУ (1945, т. 13, серия 3).

Идея метода решения чрезвычайно проста. Однако обратная краевая задача аэродинамики профиля, в отличие от прямой, оказывается некорректной. Некорректность проявляется в том, что контур профиля может оказаться незамкнутым и неоднолиственным, а скорость натекающего потока не соответствовать заданному распределению. Очевидно, что для замкнутости профиля функция $z(\xi)$, отображающая область течения на внешность круга в плоскости ξ , должна быть однозначной. Вытекающие отсюда два условия на функцию $V(s)$ (заданное распределение скорости по дуговой абсциссе и условие, обеспечивающее заданное значение скорости натекающего потока), формулируются Г.Г. Тумашевым в виде теоремы. Позднее они были названы условиями разрешимости. В качестве следствия указаны некоторые классы функций, удовлетворяющие условиям теоремы. В последующие годы вопросам разрешимости ОКЗА уделялось много внимания и был достигнут существенный прогресс в постановке и решении обратных задач, важных для практики. Чуть подробнее об этом сказано ниже.

В диссертации Г.Г. Тумашева были решены также задачи о построении биплана, профиля крыла в ограниченном потоке и при чисто циркуляционном обтекании, об отыскании формы дуги, обтекаемой с отрывом струй, обратная задача модификации профиля

с целью изменения его момента, задача о построении профиля в дозвуковом потоке газа.

Даны два метода решения последней из названных задач. Первый основан на использовании приближённых уравнений Чаплыгина, получающихся при замене адиабаты некоторой линейной зависимостью между давлением газа и его удельным объёмом (газ Чаплыгина). Второй метод основан на использовании метода Христиановича решения прямой задачи аэродинамики профиля и позволяет построить профиль в потоке газа с распределением скоростей, близким к заданному.

Решение задачи о чисто циркуляционном обтекании профиля было использовано позднее для решения обратной краевой задачи фильтрации под гидротехническими сооружениями (М.Т. Нужин, Н.Б. Ильинский и др.).

В обратной задаче струйного обтекания препятствия кроме построения общего решения впервые обсуждается проблема однолиственности.

Задача о модификации с целью изменения гидродинамического момента сил, действующих на профиль, по-видимому, была связана с работой Гумера Галеевича в годы войны в Казанском филиале ЦАГИ.

Из воспоминаний О.П. Сидорова: «...В военное время после защиты диплома я тоже был направлен в филиал ЦАГИ, был инженером в аэродинамической трубе..., а Гумер Галеевич выполнял важное правительственное задание по модификации крылового профиля пикирующего бомбардировщика Пе-2, производимого тогда на Казанском авиазаводе. Дело в том, что самолёт обладал значительным коэффициентом момента при нулевом коэффициенте подъёмной силы. А это мешало точному прицеливанию при сбросе бомб при пикировании, лётчик отвлекался на исправление

отклонений от прямолинейного пикирования. Используя свой метод решения обратной краевой задачи, Гумеру Галеевичу удалось удачно модифицировать крыловой профиль. Испытание модели с новым профилем в аэродинамической трубе, а затем и лётные испытания модифицированного самолёта показали, что этот недостаток в значительной мере был устранён. Было построено несколько таких самолётов, а вскоре кончилась война, и эти работы продолжения не получили».

Метод Гумера Галеевича оказался достаточно универсальным. Он позволил не только получить решения для целого ряда ОКЗА в стационарном потоке, но и послужил основой общей постановки обратных краевых задач (ОКЗ) как нового раздела математической физики, богатой интересными результатами и разнообразными приложениями. Для аналитических функций постановка ОКЗ, данная в 1947 г. М.Т. Нужиным, кратко формулируется так: определить область D_z и функцию $w(z) = \varphi + i\psi$ в этой области по её значениям на границе области. Конкретизация заключается в указании соответствия областей определения D_z и значений D_w (внутренняя, внешняя).

М.Т. Нужиным были решены внутренняя и внешняя задачи для регулярной функции, для функции, имеющей простой полюс, и функции, имеющей простой полюс и логарифмическую особенность.

Основополагающие работы Г.Г. Тумашева и М.Т. Нужиного положили начало систематическим исследованиям по общей теории и приложениям ОКЗ в Казанском университете. Общеизвестные проблемы ОКЗ стали предметом исследования известных математиков, специалистов по краевым задачам Ф.Д. Гахова, С.Н. Андриянова, В.С. Рогожина и их молодых коллег и учеников Ю.М. Крикунова, Л.А. Аксентьева, В.Н. Монахова, М.И. Хайкина.

Прикладные задачи изучались на кафедре механики под руководством и при участии Г.Г. Тумашева и М.Т. Нужи́на и позднее в НИИММ под руководством Н.Б. Ильинского. Опубликованная в 1955 г. монография Г.Г. Тумашева и М.Т. Нужи́на «Обратные краевые задачи» явилась итогом первого десятилетия этих плодотворных исследований. Второе её издание, переработанное и дополненное новыми результатами, вышло в свет в 1965 г. под названием «Обратные краевые задачи и их приложения». О её содержании можно судить по названию глав: основные обратные краевые задачи; дополнительные вопросы теории; задачи о построении изолированного профиля; построение гидродинамических решеток; обратные задачи напорной фильтрации; обратные задачи об изменении контуров; дополнительные примеры приложений обратных задач. Можно сказать, что эта монография, содержащая аналитические решения основных обратных краевых задач и их приложений, в определенном смысле завершила первоначальный, классический этап исследований. Для практической реализации решений конкретных задач необходим был новый качественный скачок. В ОКЗА он заключался в решении проблемы целесообразного задания скоростей или давлений на неизвестных границах для обеспечения требуемых аэродинамических свойств конструируемых объектов и условий физической реализуемости течения. Существенным моментом на этом пути было введение понятия квазирешения, под которым в ОКЗ понимается постановка задачи для граничных значений, наименее уклоняющихся от желаемых и удовлетворяющих условиям разрешимости (А.М. Елизаров), и разработка способов её решения с использованием современных вычислительных методов (А.В. Поташев).

Из отзыва Б.М. Гагаева (июль 1954 г.) о научных трудах Г.Г. Тумашева: «...Профессор Г.Г. Тумашев является выдающимся ученым

в области гидроаэромеханики. Развивая традиции великих русских механиков Н.Е. Жуковского и С.А. Чаплыгина, доведших гидроаэродинамику до высокого совершенства, Г.Г. Тумашев в 1945 году в своей докторской диссертации дал полное и эффективное решение новой задачи – об определении форм границ потока по заданному на этих границах распределению скорости или давления... Интерес этих задач, с точки зрения гидромеханики, не требует пояснения. Однако ещё более важным является то, что значение её выходит далеко за пределы науки о течении жидкостей и газов и имеет, следовательно, общий характер. В настоящее время идеи и методы, выдвинутые Гумером Галеевичем, с успехом развиваются и находят применение в других науках. Таким образом, работы Г.Г. Тумашева кладут начало новому направлению – теории ОКЗ математической физики, призванной разрабатывать методы для решения весьма важных задач, именно, задач об определении форм тел с наперёд заданными свойствами. Это новое научное направление является достоянием советской науки».

К настоящему времени опубликовано большое количество работ, содержащих решения разнообразных задач аэродинамики безвихревых и вязких (в приближении пограничного слоя) течений жидкости и газа, фильтрации под гидротехническими сооружениями, других задач механики сплошных сред. Сводное изложение современных достижений по ОКЗА даны в монографиях А.М. Елизарова, Н.Б. Ильинского, А.В. Поташева «Обратные краевые задачи аэрогидродинамики» (М.: Наука, 1994) и «Mathematical methods airfoil design. Inverse boundary-value problems of aerohydrodynamics (Berlin: Wiley-VCH, 1997).

Результаты исследований по ОКЗ фильтрации под гидротехническими сооружениями, полученные до 1963 г., отражены в монографии М.Т. Нужина и Н.Б. Ильинского «Методы построения под-

земного контура гидротехнических сооружений» (Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1963). Обратные краевые задачи модификации контуров рассмотрены в монографии Р.Б. Салимова «Некоторые основные задачи об изменении контуров в теории аналитических функций и их приложение в механике жидкости» (Казань: Казанское высшее командное инженерное училище, 1970).

Методы теории обратных краевых задач получили развитие в исследованиях по теории электрохимической обработки изделий из металлов. Они были начаты в 1980-х годах В.В. Клоковым и в дальнейшем составили одно из основных направлений научных исследований кафедры аэрогидромеханики. Гумер Галеевич осуществлял научное руководство и принимал непосредственное участие в этих исследованиях. Их результаты изложены в совместных статьях с В.В. Клоковым и В.Г. Насибулиным (см. ниже список опубликованных работ Г.Г. Тумашева). В последней из этих работ даны постановка и решение некорректной по Тихонову задачи определения формы катода-инструмента по заданной форме детали анода при стационарном режиме обработки.

Подземная гидромеханика

В Казани исследования по подземной гидромеханике начались в середине прошлого века и были вызваны развитием нефтяной промышленности в Республике Татарстан. Первое нефтяное месторождение на территории РТ было открыто в 1943 г., и с этого времени началось его освоение. В 1951 г. руководство республики обратилось к учёным Казани с просьбой оказать помощь нефтедобывающей промышленности. В том же году в КГУ был организован научный семинар по подземной гидромеханике. Его участниками стали молодые преподаватели, сотрудники и аспиранты КГУ

и КФАН СССР, а руководителями – профессора Г.С. Салехов и Г.Г. Тумашев.

Нефтяная тематика для участников семинара, так же, как и для его руководителей, была новой. Для изучения запросов практики и установления контактов в нефтедобывающие районы республики направились группа участников семинара. В объединении «Тат-нефть» выступили с докладами В.Я. Булыгин и С.С. Сайкин. Результатом этой поездки явился договор о творческом сотрудничестве.

Научные коллективы, возникшие впоследствии на базе этого семинара, сохранили и развивают творческие связи в условиях новых форм хозяйствования. Всё более важную организационную роль в этом процессе играет Академия наук РТ, созданная в 1992 г.

Многие из участников семинара 1950-х – 1960-х годов связали свою дальнейшую научную деятельность с этой областью гидромеханики и достигли высоких результатов. Докторами наук стали В.Я. Булыгин, М.А. Пудовкин, С.Ф. Сайкин, В.Л. Данилов, В.Д. Чугунов, Ю.М. Молокович, Н.Н. Непримеров, А.Я. Чилап. Они сами подготовили большое количество специалистов, успешно работающих в вузах и научных учреждениях республики и за её пределами. Среди них доктора наук А.В. Костерин, Г.В. Голубев, П.Г. Данилаев, Э.В. Скворцов, А.Н. Чекалин, А.Н. Саламатин, В.А. Чугунов и др.

На кафедрах механики и в НИИММ научное руководство исследованиями по подземной гидромеханике осуществляли Г.Г. Тумашев и В.Я. Булыгин. Температурными задачами нефтяного пласта занимался М.А. Пудовкин с учениками.

В НИИММ в 1960 г. была организована лаборатория подземной гидромеханики. На физических моделях нефтяного пласта Б.И. Плещинским с сотрудниками проводились обширные экспери-

менты по изучению продвижения границы ВНК (водо-нефтяного контакта – границы раздела воды и нефти) при различных условиях. Результаты экспериментов были затем использованы В.Я. Булыгиным при разработке унифицированного ряда моделей фильтрации (Булыгин В.Я. Гидродинамика нефтяного пласта. – М.: Недра, 1974. – 232 с). Создание лаборатории и организация исследований проходили при непосредственном участии Г.Г. Тумашева, который в это время был директором НИИММ.

Важнейшей задачей при разработке нефтяных и газовых месторождений является обеспечение максимального извлечения углеводородного сырья при экономически оправданных затратах. Для извлечения нефти пласт вскрывается системой скважин. Для того чтобы происходил приток нефти в скважину, необходимо создать перепад давления между давлением в пласте и давлением на забое скважины. В процессе извлечения нефти давление в пласте падает. Для его поддержания применяют законтурное и внутриконтурное заводнения, т. е. закачку воды в водную зону, окружающую нефтяную залежь, или непосредственно в нефтяную зону через нагнетательные скважины.

Практическими задачами, определяющими условия рациональной разработки, являются определение числа эксплуатационных и нагнетательных скважин, их расстановка и режим работы, т. е. дебиты и забойные давления. В связи с этим возникает проблема определения положения контура ВНК и управления его продвижением. Движение контура ВНК определяется скоростью фильтрации жидкостей, которая зависит от градиента давления. Поэтому определение поля давлений в пласте с учетом продвижения контура ВНК является одной из основных задач подземной гидромеханики.

Математическая задача для давления в однородном по высоте и слабо искривленном пласте, вскрытом системой совершенных

(пронизывающих пласт на всю его глубину) скважин, формулируется как плоская задача для функции, удовлетворяющей уравнению эллиптического типа в области, ограниченной контуром питания и разделенной контуром ВНК на области с различными значениями коэффициента проницаемости. Давление на контуре питания, расположенном в водной зоне, задано. Обычно оно принимается постоянным. В заданных точках области искомая функция имеет логарифмические особенности, моделирующие скважины. На контуре ВНК функция давления должна удовлетворять условиям сопряжения. Таковыми являются условие непрерывности давления и условие равенства нормальных составляющих скоростей фильтрации жидкостей.

В первой же своей работе по подземной гидромеханике [1953] Гумер Галеевич предлагает эффективный путь решения этой задачи, основанный на использовании аппарата теории логарифмического потенциала и потенциала двойного слоя. Для однородных по простиранию пластов с кусочно-постоянными коэффициентами гидропроводности давление есть гармоническая функция координат точек области её определения. Используя методы теории логарифмического потенциала, Гумер Галеевич находит простое, записанное в конечном виде соотношение между скоростью движения точек контура ВНК и плотностью потенциала. Оно использовалось потом многими исследователями при решении различных задач.

Развивая свой подход, Гумер Галеевич в следующей статье (1956) дал решение стационарной задачи сопряжения для функции, удовлетворяющей эллиптическому уравнению более общего вида. С помощью функции Грина задача сведена им к линейному интегральному уравнению второго рода и указаны некоторые случаи его однозначной разрешимости. Более полное исследование этого уравнения было дано Б.М. Гагаевым в статье, помещенной в том же

сборнике (Гагаев Б.М. Единственность одной задачи сопряжения функций, удовлетворяющих эллиптическому уравнению (задача Тумашева) // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1956. – Т. 116, Кн. 1. – С. 33-35).

Эти идеи были использованы самим Гумером Галеевичем и его учениками в ряде работ, посвященных расчету стационарных полей давления в кусочно-однородных пластах различной конфигурации, в двухслойных пластах, а также при решении задач рационального размещения скважин. В монографии [1977], написанной Г.Г. Тумашевым в соавторстве с Г.В. Голубевым, дано изложение результатов самих авторов и других казанских ученых по определению полей давления и связанных с ними задач гидродинамики нефтяного пласта.

Методы теории потенциала использовались в дальнейшем для решения нестационарных задач управления и оптимизации разработки месторождений.

Г.Г. Тумашев дважды был в научных командировках в Румынии (1960, 1966 гг.), где общался с известным аэродинамиком Е. Карафоли и специалистами в области подземной гидромеханики. Результатом явились серия статей румынских ученых по применению метода теории потенциала в подземной гидромеханике и книга (Georgita St.I. *Mathematica in hydrodinamica Subterana* (Математические методы в подземной гидромеханике). – Editara R.R.R., 1966).

Гумер Галеевич занимался также проблемой определения гидропроводности пластов. Гидропроводность в качестве коэффициента входит в основное уравнение фильтрации. Она зависит от коллекторных свойств пласта, физических и химических свойств фильтрующихся жидкостей. Гидропроводность может быть различной в разных точках пласта и изменяться в процессе разработки залежи.

Определение гидропроводности является важной проблемой теории и практики нефтедобычи. Существуют различные пути её решения. Среди них широкое распространение получили так называемые нелокальные гидродинамические методы, основанные на использовании уравнения материального баланса и промысловых данных о распределении давления в пласте. Эти методы приводят, как правило, к некорректным или условно корректным задачам.

Г.Г. Тумашевым совместно с Г.В. Голубевым и П.Г. Данилаевым опубликовано несколько статей, посвященных гидродинамическим методам определения гидропроводности, и монография (1978), которая содержит результаты самих авторов и других, в основном казанских, авторов.

По нефтяной тематике Г.Г. Тумашевым отдельно и в соавторстве опубликовано свыше 20 работ, что составляет около трети его печатного научного наследия. Оценивая по прошествии лет работы Гумера Галеевича в этой области, можно с полным основанием сказать, что в них содержится целый ряд фундаментальных результатов, а его имя можно поставить в один ряд с такими основателями подземной гидромеханики, как Л.С. Лейбензон, М. Маскет, И.А. Чёрный, А.И. Гусейнов.

К сказанному следует добавить, что метод решения задач сопряжения, развитый Г.Г. Тумашевым и основанный на применении потенциалов простого и двойного слоя, заключал в себе основные черты метода граничных уравнений, или, как говорят ещё, метода граничных элементов, который широко применяется сейчас при решении разнообразных краевых задач механики сплошных сред.

В 1979 г. в статье «Развитие механики в Казанском университете» после краткого обзора исследований, выполненных казанскими учёными по теории фильтрации, Гумер Галеевич писал: «... В результате указанных выше работ в Казани сложилась школа под-

земной гидромеханики, получившая большую известность». Жизнь подтвердила такую оценку. В 2000 г. в Казанском университете была проведена международная конференция «Краевые задачи аэрогидромеханики и их приложения», посвященная 90-летию со дня рождения Г.Г. Тумашева. На конференцию было представлено свыше 200 докладов российских и зарубежных ученых. Изданы материалы конференции (Труды Математического центра им. Н.И. Лобачевского. – Казань: Унипресс, 2000. – Т. 7. – 360 с.). В программу были включены обзорные, проблемные и оригинальные доклады, связанные с научными интересами Гумера Галеевича и посвященные теории обратных краевых задач, аналитическим и численным методам решения краевых задач с неизвестными границами в механике жидкостей и газов и теории фильтрации. Анализ представленных и заслушанных докладов и география их авторов свидетельствуют о том, что идеи, заложенные в работах Г.Г. Тумашева, используются и развиваются, а Казань по-прежнему остается одним из признанных центров названных направлений исследований по гидромеханике и краевым задачам.

Гидромеханика и газовая динамика

Начало научной деятельности Гумера Галеевича связано с газовой динамикой. Его кандидатская диссертация, защищенная в 1941 г., называлась «Определение критических чисел Берстоу». Интерес к проблемам газовой динамики сохранился у Гумера Галеевича на всю жизнь. Наряду с обратными краевыми задачами он вместе с аспирантами много занимался вопросами приближенного интегрирования уравнений газовой динамики и решением разнообразных задач. В их числе – задачи струйного обтекания препятствий и истечения струй, течения газа в каналах и соплах, вихревые течения, сверхзвуковое течение в области между поверхностью сильно-

го разрыва и характеристиками первого и второго семейств, обратная задача теории крыла конечного размаха в сверхзвуковом потоке. Привлечение многочисленных учеников к решению этих трудных задач способствовало быстрому росту их квалификации, уверенному и успешному продвижению в дальнейшей самостоятельной работе (В.М. Фомин, Е.Г. Шешуков, И.Л. Гуревич, А.В. Костерин и др.).

В течение многих лет Гумер Галеевич читал студентам курс лекций по газовой динамике. Раздел газовой динамики был важной составной частью кандидатского экзамена по специальности. Лекции Гумера Галеевича являли собой образец совершенства. Их отличали строгость и краткость изложения, ясность и доступность понимания, что являлось следствием большого труда, затраченного на их подготовку. Они использовались студентами и аспирантами. В последние годы, будучи уже профессором-консультантом, Гумер Галеевич работал над созданием учебного пособия по этому курсу. Вчерне пособие было им написано, но закончить его Гумер Галеевич не успел. Окончательная доработка и подготовка к публикации были осуществлены его учеником доцентом кафедры аэрогидромеханики Е.И. Филатовым. Оно было опубликовано в 1987 г. Небольшое по объёму пособие «Лекции по газовой динамике» включает основные разделы классической газовой динамики и написано в стиле, которому следовал Гумер Галеевич в своих научных статьях и преподавании.

Важные результаты получены Г.Г. Тумашевым по гидродинамике подводного крыла. Им предложены новые подходы к приближенному решению задачи обтекания профиля крыла под поверхностью тяжелой жидкости, расширяющие области их применимости по сравнению с существовавшими.

В первом из них, в отличие от метода полной линеаризации краевой задачи, развивается метод частичной линеаризации, согласно которому линеаризуются лишь граничные условия на свободной границе и сама эта граница, в то время как условия на профиле выполняются точно. Достигается это путем размещения на свободной границе слоя диполей и продолжения течения от них внутрь профиля по симметрии. Для кругового цилиндра продолжение по симметрии осуществляется на основе известной в гидромеханике теоремы Милн-Томсона об окружности. Интенсивность особенностей определяется из интегрального уравнения, которое получается из условия на свободной поверхности. Здесь Гумером Галеевичем используется тот же подход к решению краевой задачи, основанный на методах теории потенциала, как и в задачах подземной гидромеханики.

Решение задачи о движении кругового цилиндра под поверхностью тяжелой жидкости было дано Г.Г. Тумашевым и Н.Д. Черепениным в 1973 г. Для решения задачи о движении произвольного профиля предлагалось применить конформное отображение внешности кругового цилиндра на внешность профиля и использовать решение для кругового цилиндра. Такой подход в дальнейшем был реализован и использовался рядом авторов для решения разнообразных задач. В их числе названная задача обтекания профиля под поверхностью тяжелой жидкости, профиль в двухслойном и трехслойном потоках с учетом силы тяжести и поверхностного натяжения, неустановившееся движение профиля, профиль вблизи твердого экрана (С.И. Филиппов, М.В. Лотфуллин, Д.В. Маклаков и др.).

Другой приближенный подход, известный в теории гравитационных волн, основан на замене нелинейного уравнения, выражающего условие постоянства давления на свободной поверхности, некоторым линейным и введении новой аналитической функции, для

которой это условие выполняется точно. Сама свободная граница при этом не линеаризируется. Вид аппроксимации граничного условия зависит от характера задачи. В 1963 г. Г.Г. Тумашевым и независимо О.М. Киселевым была предложена новая аппроксимация, которая основана на предположении о том, что на свободной поверхности тяжелой жидкости величина скорости близка к постоянной. Ценность аппроксимации состоит в том, что при числе Фруда, стремящемся к бесконечности, приближенное граничное условие, следовательно, и решение краевой задачи переходят в точное решение соответствующей нелинейной задачи для невесомой жидкости. Таким путем были построены решения задачи обтекания гидродинамических особенностей (вихря, источника, диполя) потоком тяжелой жидкости (О.М. Киселев, В.А. Лазарев), разработан алгоритм решения для произвольного профиля (С.И. Филиппов).

Большое значение в развитии исследований по аэрогидромеханике и теории обратных краевых задач сыграли организация в начале 1970-х годов городского семинара по краевым задачам и регулярный, начиная с 1964 г., выпуск его «Трудов». Г.Г. Тумашев был одним из бессменных руководителей семинара и редакторов «Трудов». Благодаря высокому научному уровню «Труды» приобрели широкую известность и авторитет как в нашей стране, так и за рубежом. Последний, двадцать восьмой сборник был опубликован в 1993 г.

Несколько работ Гумера Галеевича посвящено другим задачам аэрогидромеханики, а также исследованиям по истории развития механики в Казанском университете и деятельности отдельных ученых. Исторические исследования отражены в книге «Казанский университет. 1804 – 1979. Очерки истории» (Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1979. – 304 с.) и содержатся в статьях [1951, 1969, 1972, 1975, 1979, 1981]. Эти работы ценны тем, что в них прослеживается исто-

рия становления и развития механики, они возвращают нам имена и работы ученых, внесших большой вклад в развитие этой науки и незаслуженно забытых, восстанавливают «связь времен», особенно необходимую в настоящее время.

СПИСОК НАУЧНЫХ РАБОТ Г.Г. ТУМАШЕВА

1941

Определение критических точек чисел Берстоу. – Автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. – Казань, 1941. – 44 с.

1945

Определение формы границ потока жидкости по заданному распределению скорости или давления. – Автореф. дис. ... д-ра физ.-мат. наук. – Казань, 1945. – 70 с.

Нахождение формы профиля по заданному распределению скорости с учётом сжимаемости жидкости // Изв. Казан. физ.-мат. об-ва при Казан. ун-те. – 1945. – Т. 13. – Сер. 3. – С. 127-132.

1946

Построение профилей по заданному распределению скоростей // Тр. Казан. авиац. ин-та. – 1946. – Т. 17. – С. 19-22.

1948

Построение каналов и сопел по заданному распределению дозвуковых скоростей вдоль стенок // Изв. Казан. филиала АН СССР. Сер. физ.-мат. и техн. наук. – 1948. – Вып. 1. – С. 47-50.

1949

Построение решетки по заданному распределению скорости // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1949. – Т. 109. – Кн. 1. – С. 73-87.

1950

Построение сопла по распределению сверхзвуковых скоростей вдоль стенок // Изв. Казан. филиала АН СССР. Сер. физ.-мат. и техн. наук. – 1950. – Вып. 2. – С. 133-134.

1951

Комментарии к 5-му тому Полного собр. соч. Н.И. Лобачевского. – М. – Л.: Наука, 1951. – С. 400-401.

1952

Определение формы границ потока жидкости по заданному распределению скоростей или давления // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1952. – Т. 112. – Кн. 3. – С. 3-24.

Некоторые обратные краевые задачи, имеющие приложение к аэрогидромеханике / АН СССР // Тезисы докл. на Всесоюз. совещании по гидроаэродинамике. – М., 1952.

1953

К задаче о стягивании контура нефтеносности // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1953. – Т. 113. – Кн. 10. – С. 133-137.

1955

Обратные краевые задачи // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1955. – Т. 115. – Кн. 6. – 167 с. (совместно с М.Т. Нужиным).

Исследования по подземной гидромеханике в Казанском университете // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1955. – Т. 115. – Кн. 10. – С. 28-29.

1956

Обратные краевые задачи и их приложение в механике / АН СССР / Труды третьего Всесоюз. матем. съезда. – Москва, июнь – июль 1956 г. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – Т. 1 – С. 208-209 (совместно с М.Т. Нужиным).

Сведение некоторых задач сопряжения функций к интегральным уравнениям // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1956. – Т. 116. – Кн. 1. – С. 31-32.

1957

Построение контура профиля по заданному распределению давления для случая неустановившегося движения // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1957. – Т. 117. – Кн. 2. – С. 107-108.

К вопросу определения поля давления в кусочно-однородных по проницаемости пластах // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1957. – Т. 117. – Кн. 9. – С. 110-113 (совместно с В.А. Стрежневым).

1958

Обратные краевые задачи и их приложения в механике / АН СССР // Труды третьего Всесоюз. матем. съезда. Москва, июнь – июль 1956 г. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – Т. 3. – С. 462-466 (совместно с М.Т. Нужиным).

Задача об обтекании профиля с реактивным закрылком // Изв. вузов. Авиационная техника. – 1958. – № 2. – С. 29-36.

Определение поля давлений в кусочно-однородных пластах // Изв. вузов. Матем. – 1958. – № 3. – С. 203-216.

Вычисление функции давления в одном кусочно-однородном пласте // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1958. – Т. 118. – Кн. 2. – С. 228-233 (совместно с Б.И. Плещинским).

К задаче о рациональном размещении скважин в нефтяном пласте // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1958. – Т. 118. – Кн. 2. – С. 221-227.

1960

Одна задача определения границы раздела воды и нефти // Изв. вузов. Нефть и газ. – 1960. – № 2. – С. 65-67.

1961

Обратные краевые задачи и практические методы их решения // Изв. вузов. Энергетика. – 1961. – № 2. – С. 103-108.

Приближенное решение задачи об определении границы раздела воды и нефти // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1961. – Т. 121. – Кн. 5. – С. 83-86.

1962

Фильтрация жидкостей в двухслойных пластах // Итоговая научн. конф. Казан. ун-та за 1961 г. – Казань, 1962. – С. 131-132.

Нахождение формы струи крыла с реактивным закрылком // Изв. вузов. Авиацион. техн. – 1962. – № 1. – С. 32-37 (совместно с О.В. Троепольской).

Одна обратная краевая задача о кавитационном течении тяжелой несжимаемой жидкости // Итоговая научн. конф. Казан. ун-та за 1962 г. Секция матем. наук. – Казань, 1963. – С. 112-113.

1964

Обратные краевые задачи и их приложение в механике жидкости // 2-й Всесоюз. съезд по теор. и прикл. мех., 1964 г.: Аннот. докл. – М., 1964. – С. 162 (совместно с М.Т. Нужиным).

Некоторые проблемы обратных краевых задач гидро- и аэромеханики // Труды Семинара по обратным краевым задачам. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1964. – Вып. I. – С. 124-128.

Сверхзвуковое течение в области между двумя характеристиками и полностью сильного разрыва // Итоговая научн. конф. Казан. ун-та за 1963 г. Секц. мат., кибернет. и теории вероятн., мех. – Казань, 1964. – С. 124-125.

Задача об одном режиме работы нефтяного пласта // Теоретические и экспериментальные исследования разработки нефтяных месторождений. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1964. – С. 75-76 (совместно с В.М. Фоминим).

Задача об определении границы зон воды и нефти в однородном пласте постоянной мощности // Теоретические и экспериментальные исследования разработки нефтяных месторождений. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1964. – С. 57-58.

1965

Обратные краевые задачи и их приложение. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1965. – 333 с. (совместно с М.Т. Нужиным).

1966

Приближенный метод решения задач о течениях газа с дозвуковой скоростью // Труды Семинара по обратным краевым задачам. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1966. – Вып. 4. – С. 126-133 (совместное В.М. Фоминым, Е.Г. Шешуковым).

Одна задача о струйном течении несжимаемой жидкости // Труды Семинара по обратным краевым задачам. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1966. – Вып. 3. – С. 173-177.

Задача о фильтрации жидкости в двухслойных пластах // Изв. вузов. Нефть и газ. – 1966. – № 9. – С. 73-77.

Обратные краевые задачи // Тезисы кратких научных сообщений на Межд. конгрессе мат. – Вып. 12. – М., 1966. – С. 53 (совместно с М.Т. Нужиным).

1967

Один приближенный метод решения задач о течениях газа с дозвуковой скоростью // Изв. вузов. Авиац. техн. – 1967. – № 2. – С. 28-34 (совместно с В.М. Фоминым, Е.Г. Шешуковым).

Об одном приложении сингулярного интегро-дифференциального уравнения в теории фильтрации // Изв. вузов. Матем. – 1967. – № 7. – С. 100-103 (совместно с Н.Б. Ильинским).

1968

Обратные краевые задачи и их приложения в механике жидкости // Труды 2-й Казахстан. межвуз. научн. конф. по мат. и мех., 1965 г. – Алма-Ата: Наука, 1968. – С. 10-14 (совместно с М.Т. Нужиным).

Задачи сопряжения подземной гидромеханики // 3-й Всесоюз. съезд по теор. и прикл. мех., 1968 г. – М., 1968. – С. 297 (совместно с А.Я. Чилапом).

1969

Применение метода полигональной аппроксимации к решению одной задачи о струйном течении газа // Труды Семинара по крайевым задачам. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1969. – Вып. 6. – С. 203-207.

Исследования казанских ученых по проблеме рациональной разработки нефтяных месторождений // Теоретические и экспериментальные вопросы рациональной разработки нефтяных месторождений. – Казань, 1969. – С. 3-10 (совместно с Г.С. Салеховым, С.Ф. Сайкиным, В.Д. Чугуновым).

Движение газа с твердыми частицами в канале за препятствием // 9-я Респ. межвуз. конф. по вопросам испарения, горения и газовой динамики дисперсных систем. – Одесса, 1969. – С. 74 (совместно с В.М. Фоминым, Л.Г. Голубевым, А.И. Сизовым).

1970

Обратные краевые задачи и их приложения в гидроаэромеханике // Труды Семинара по крайевым задачам. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1970. – Вып. 7. – С. 18-27 (совместно с М.Т. Нужиным).

Задача о движении профиля под свободной поверхностью жидкости // Труды Семинара по крайевым задачам. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1970. – Вып. 7. – С. 262-265.

1972

Фильтрация несжимаемой жидкости в неоднородной пористой среде. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1972. – 196 с (совместно с Г.В. Голубевым).

О некоторых задачах фильтрации жидкостей в неоднородных пластах // Теоретические и экспериментальные проблемы радио-

нальной разработки нефтяных месторождений. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1972. – Ч. 2. – С. 85-87 (совместно с Г.В. Голубевым, П.Г. Данилаевым).

Борис Михайлович Гагаев (К 75-летию со дня рождения) // Исследования по теории пластин и оболочек. – Казань, 1972. – Вып. 9. – С. 432-434 (совместно с М.Т. Нужиным, К.З. Галимовым, Ю.П. Жигалко).

1973

Задача о движении круглого цилиндра под свободной поверхностью тяжелой жидкости // Труды Семинара по краевым задачам. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1973. – Вып. 10. – С. 140-151 (совместно с Н.Д. Черепениным).

1974

Задача о построении двоякопериодической гидродинамической решетки по распределению скорости // Изв. вузов. Матем. – 1974. – № 5. – С. 194-197.

Некоторые задачи по гидромеханике нефтяных пластов // Труды Всесоюз. конф. по мат. методам решения задач подземной нефтяной гидрогазодинамики, 1967 г. – Баку: Элм, 1974. – С. 246-254 (совместно с В.Я. Булыгиным, С.Ф. Сайкиным и др.).

Аналитический расчет поля скоростей в аппаратах с фонтанирующим слоем при наличии перетока // Твор. основы хим. технол. – 1974. – Т. 8. – № 1. – С. 136-139 (совместно с Е.С. Гавриловой, А.П. Шевчуком и др.).

1975

Гидромеханика: Учеб. пособие. Ч. 1. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1975. – 106 с. (совместно с Е.И. Филатовым).

Об исследованиях профессора Казанского университета А.Ф. Попова (1815 – 1879) по теории волнового движения жидкости

// Труды Семинара по теории оболочек. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1975. – Вып. 6. – С. 354–365 (совместно с М.А. Ильгамовым).

1976

О некоторых методах определения параметра проводимости // Краевые задачи теории фильтрации. – Ужгород, 1976. – С. 86-87 (совместно с Г.В. Голубевым, П.Г. Данилаевым).

1977

Определение гидропроводности неоднородного пласта путем решения корректных и условно корректных задач // Численное решение задач фильтрации многофазной несжимаемой жидкости. – Новосибирск, 1977. – С. 32-57 (совместно с Г.В. Голубевым, П.Г. Данилаевым).

Определение гидропроводности неоднородных нефтяных пластов нелокальными методами // Тезисы докл. II Всесоюз. конф. по механике аномальных систем. – Баку, 1977. – С. 75-76 (совместно с Г.В. Голубевым, П.Г. Данилаевым).

1978

Одна обратная задача теории сверхзвуковых течений газа // Изв. вузов. Матем. – 1978. – № 12. – С. 99-104.

1979

Развитие механики в Казанском университете // Изв. вузов. Матем. – 1979. – № 10. – С. 14-23.

1980

Гидромеханика: Учеб. пособие. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1980. – Ч. 2. – 102 с. (совместно с Е.И. Филатовым).

Решение некоторых задач электрохимической размерной обработки гидродинамическими методами. Размерная электрохимическая обработка деталей машин. – Тула, 1980. – С. 49-50 (совместно с В.Г. Насибулиным).

1981

О жизни и научных трудах по гидромеханике А.Ф. Попова (1815 – 1879) // Исследования по теории механики / АН СССР, Ин-т естествознания и техники. – М.: Наука, 1981. – С. 258-268 (совместно с М.А. Ильгамовым).

1982

Один метод решения задачи о движении системы контуров вблизи границы раздела жидкостей // Механика сплошных сред: Тезисы докл. – Набережные Челны, 1982. – С. 33 (совместно с Н.Д. Черепениным и М.В. Лотфуллиным).

К аналогии течения жидкости и электрохимической обработки // Механика сплошных сред: Тезисы докл. – Набережные Челны, 1982. – С. 82 (совместно с В.В. Клоковым, В.Г. Насибулиным).

Конференция «Механика сплошных сред», посвященная 60-летию образования СССР. – Брежнев, 13 – 15 октября 1982 г. // Изв. вузов. Матем. – 1982. – № 6. – С. 77-78 (совместно с И.Г. Терегуловым).

1983

Обратная задача теории тонкого крыла в сверхзвуковом потоке // Труды Семинара по краевым задачам. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1983. – Вып. 20. – С. 129-135 (совместно с В.М. Плюшкиным).

1984

Некоторые некорректные задачи гидромеханики // Труды Семинара по краевым задачам. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1984. – Вып. 21. – С. 142-148 (совместно с В.Г. Насибулиным).

1987

Лекции по газовой динамике. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1987. – 100 с.

ОСНОВНЫЕ ДАТЫ ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Г.Г. ТУМАШЕВА

21 (8) ноября 1910 г. родился в г. Чистополе

1927 г. окончил семилетнюю школу в г. Чистополе

1927 – 1930 гг. учащийся Казанского индустриального политехникума

1930 – 1932 гг. сменный мастер на обувном комбинате «Спартак»

1932 – 1934 гг. студент физического отделения Казанского государственного университета (КГУ)

1934 – 1937 гг. студент аэродинамического отделения Казанского авиационного института (КАИ)

1937 – 1940 гг. аспирант КАИ

4 марта 1941 г. на заседании Ученого Совета физико-математического факультета КГУ присвоена ученая степень кандидата физико-математических наук

июль 1941 г. утвержден в учёном звании доцента по кафедре аэродинамики КАИ

с 30 августа 1944 г. доцент кафедры механики КГУ

1945 – 1954 гг. заведующий кафедрой механики КГУ

1954 – 1980 гг. заведующий кафедрой аэрогидромеханики КГУ

15 апреля 1946 г. защита докторской диссертации «Определение формы границ потока по заданному распределению скорости или давления»

12 ноября 1946 г. утвержден в ученой степени доктора физико-математических наук

11 августа 1947 г. утвержден в ученом звании профессора

с 1 февраля 1948 г. по июль 1951 г. декан физико-математического факультета КГУ

1954 – 1961 гг. по совместительству директор НИИММ им. Н.Г. Чеботарева при КГУ

1971 – 1976 гг. председатель Совета при КГУ по присуждению ученых степеней по механике

1947 – 1950 гг. депутат Горсовета г. Казани

1951 – 1954 гг. депутат Верховного Совета ТАССР

1951 г. присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки ТАССР»

1960 г. присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки и техники РСФСР»

1945 г. награжден медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне»

1946 г. награжден медалью «За трудовую доблесть»

1950 г. награжден орденом «Знак Почета»

1961 г. награжден орденом Трудового Красного Знамени

1971 г. награжден орденом Ленина

Скончался 10 сентября 1984 г.